

ESTUDIO PRELIMINAR DE CONSUMO DE TAGASASTE (*Chamaecytisus proliferus* spp. PALMENSIS) CON OVINOS¹

Preliminary study of tagasaste (*Chamaecytisus proliferus* spp. Palmensis) intake with sheep

Julia Avendaño R.², Carlos Ovalle M.³ y M. Elena Díaz S.³

SUMMARY

In a selection program of fodder nitrogen fixing shrubs and trees it was introduced to Chile by INIA in 1988. It was intended to estimate the kind of sheep edible components and the growth under the conditions of the subhumid Mediterranean interior dryland.

The evaluations were made on a tree, before and after grazing and between them. Each one of the four grazings lasted for not more than four days.

In the lignified branches, with 7.1 to 8.8mm of basal diameter (Db), the maximum edible diameter (Dc) ranged from 0.8 to 2.6mm (all of them included), equivalent to 10 and 37% of the Db ; however, the Dc of the units intaked by the animal (parcially or totally) was 3; 4.7; 4.1 and 5.8mm from the first to the fourth grazing, respectively.

In shoots with 1.5 to 3.9mm of Db (called A shoots), the Dc ranged from 0.8 to 1.2mm. 80% were totally consumed on the first grazing (Dc = Db = 1.5mm), but only 18% on the fourth. (Dc = Db = 3.9 mm).

In thinner shoot (1.0 to 1.8mm of Db), Dc was 0.8 to 1.0mm ; the consumed lenght was equivalent to 53 to 90% of the lenght before grazing. On the second (Dc = Db = 1 mm) and fourth grazing (Dc = Db = 1.8 mm) 86 and 15% of the total were consumed, respectively.

At autumn beginning (april), the shrub started to grow, new shoots appeared, growing in lenght and thickness, up to the first third of summer (january); later and till the following autumn, few new shoots emerged, however, they grew moderately in lenght and diameter. Shoots semi lignified increased in lenght and thickness from the beginning of autumn up to spring beginning (september), subsequently thier growth declined a lot. The branches grew in lenght and diameter largely between winter to the first half of spring, when lenght growth stopped, noticing only thickness growth.

It is important a more detailed description of the edible stems, basal diameter should be considered.

It cannot be generalized saying that branches or shoots up to 5mm diameter are edible components. The shrub growth was: a) different according to the type component, b) important even in critics seasons (end of spring and summer).

Key words: intake; forage shrubs, tree Lucerne, sheep, tagasaste, fodder trees, leguminous trees.

INTRODUCCIÓN

Este arbusto fue introducido a Chile por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), por primera vez, en 1988, en el contexto de un programa de se-

lección de especies arbustivas y arbóreas forrajeras y fijadoras de nitrógeno para áreas de secano Mediterráneas de nuestro país. Hasta hoy, el Tagasaste o mal llamada alfalfa arbórea ha demostrado ser uno de los mejores candidatos (Ovalle *et al.*, 1993).

Su palatabilidad es muy alta en comparación con plantas forrajeras anuales, así lo demuestran estudios realizados con ovinos, caprinos y bovinos (Snook, 1982; Lambert *et al.*, 1989b). Según Correal (1993), no tolera ramoneos sin control porque es

¹Recepción de originales: 22 de marzo de 1996.

²Centro Experimental Cauquenes (INIA), Casilla 165, Cauquenes (VII Región), Chile.

³Centro Regional de Investigación Quilmapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

severamente consumido, las ovejas consumen hasta la corteza de esta especie lo que puede provocar la muerte del árbol, recomendándola solamente para corte y alimentación de animales estabulados.

Por el contrario, muchos autores aseguran que este daño puede ser controlado; árboles con solo uno o dos troncos principales son más susceptibles, mientras que si el árbol es estimulado para producir gran número de ramas es menos probable que se vea afectado (McGowan, 1989).

Las características o tipo de material consumido por los animales que lo pastorean, la intensidad y frecuencia del ramoneo o corte y la época de utilización son factores importantes en la recuperación posterior de la planta y tanto en la producción total (PT) de materia seca como en la de forraje consumible o aprovechable (PA). En Australia, dependiendo de las condiciones edafoclimáticas, recomiendan ramonear el arbusto desde una a tres veces en el año, de manera de optimizar la recuperación del árbol después de la utilización y obtener el máximo de material consumible o aprovechable por el animal (McGowan, 1989 ; Lefroy *et al.*, 1992; McRae y Wiley, 1993).

Otro aspecto que debe ser considerado es la especie animal, Mathews (1989), informa que los ovinos tienden a consumir tallos de hasta 3 mm de diámetro en cambio los bovinos aceptarían hasta de 7 mm aproximadamente, en cambio Lefroy *et al.* (1992), sin hacer mención a la especie animal, menciona como consumible las hojas y tallos de hasta 5 mm de diámetro.

Los objetivos de este estudio fueron estimar qué tipo de material consume el ovino (largo y diámetro de los brotes y altura máxima) y evaluar el crecimiento o recuperación del árbol entre dos ramoneos, bajo las condiciones del secano interior Mediterráneo subhúmedo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Cauquenes de INIA, abarcó el período entre el 26.01.93 y el 12.04.94.

Al comienzo del estudio se marcaron, en un árbol, 10 unidades (UN) o ramas con un diámetro a la base (Db) mayor a 4 mm, identificando su posición relativa al tronco principal y verificando que todos sus brotes laterales llegaban a una altura que el animal podía consumirlo. En cada UN se identificaron todos sus brotes, agrupándolos, según diámetros similares y según su posición relativa al tronco principal o a la

unidad (UN). Los brotes que emergieron de las UN se denominaron brotes A, los que emergieron de los A se denominaron brotes B y así sucesivamente.

Durante el período del estudio se efectuaron cuatro ramoneos. El primero, a mediados del verano; el segundo, a los 138 días del anterior, a fines del otoño; el tercero, a los 132 días del segundo, a mediados de la primavera y el cuarto, a los 70 días del tercero, a mediados del verano. Cada ramoneo se extendió por no más de cuatro días, tiempo suficiente para que el animal consumiera todo lo apetecible.

Evaluaciones

Antes y después de cada ramoneo se realizó un muestreo (Cuadro 1).

Entre el primer y segundo ramoneo (período 1 de crecimiento) se evaluó el rebrote a los 35, 77 y 138 días; entre el segundo y tercero (período 2) a los 70 y 132 días; entre el tercero y cuarto (período 3) a los 35 y 70 días y entre el cuarto y fin del ensayo (período 3) a los 40 y 75 días (Cuadro 1).

En septiembre de 1993, después de 70 días del 2º ramoneo, se marcaron dos nuevos brotes que según su posición relativa al tronco principal serían brotes B, pero su Db era mayor a 4 mm, por lo tanto se clasificaron como UN (11 y 12).

Los resultados para las distintas variables se agruparon por tipo de rama o brote; por ejemplo cuando se indica brote A considera todos los elementos de este tipo de todas las UN.

Al ordenar los datos, la UN 10 se eliminó porque fue destruida parcialmente. Después del rebrote a los 35 días (04.03.93) del primer ramoneo, la UN 4 se secó, por lo tanto, sus datos se incluyeron en los cálculos hasta esa fecha.

Después del primer, segundo y cuarto ramoneo se midió la altura (h) máxima de consumo en cinco, tres y tres posiciones, respectivamente.

En las UN y en los diferentes tipos de brotes se midió el largo (L) y el Db de cada uno; en las UN, además se midió el diámetro al ápice (Da), en todas las fechas de evaluaciones. Después de cada ramoneo se midió también el D al ápice de los brotes presentes que corresponde al D máximo consumido (Dc).

Las mediciones señaladas y las fechas de evaluaciones permitieron, por una parte, caracterizar o describir el tipo de material ramoneado o consumido y por otra estimar el crecimiento o recuperación de los diferentes elementos entre dos ramoneos.

CUADRO 1. Época y fecha de los muestreos efectuados**TABLE 1. Season and date of the samplings**

Época	Fecha
Primer ramoneo, mediados verano:	
Antes	26.01.93 ¹
Después	28.01.93
Crecimiento período 1:	
Tiempo 0	28.01.93
Tiempo 1, a los 35 días	04.03.93
Tiempo 2, a los 77 días	14.04.93
Tiempo 3, a los 138 días	15.06.93
Segundo ramoneo, fines otoño:	
Antes	15.06.93
Después	23.06.93
Crecimiento período 2:	
Tiempo 0	23.06.93
Tiempo 2, a los 70 días	01.09.93
Tiempo 3, a los 132 días	02.11.93
Tercer ramoneo, mediados primavera:	
Antes	02.11.93
Después	09.11.93
Crecimiento período 3:	
Tiempo 0	09.11.93
Tiempo 1, a los 35 días	14.12.93
Tiempo 2, a los 70 días	18.01.94
Cuarto ramoneo, mediados verano:	
Antes	18.01.94
Después	28.01.94
Crecimiento período 4:	
Tiempo 0	28.01.94
Tiempo 1, a los 40 días	04.03.94
Tiempo 2, a los 75 días	12.04.94 ²

¹Inicio estudio.²Fin estudio.

Caracterización del material ramoneado

Las mediciones realizadas para cada tipo de unidad o brote permitieron calcular lo siguiente:

Largo total, calculado como la sumatoria de todos los elementos de cada tipo; largo medio, se calculó como la media ponderada; cantidad total (u) de elementos y diámetro medio al ápice, calculado como la media ponderada.

Con el largo de cada elemento después del ramoneo se calculó la cantidad consumida totalmente ($L = 0$ cm) o parcialmente ($L > 0$) o no consumidos (L antes del ramoneo = L después del ramoneo).

Crecimiento

El crecimiento entre dos ramoneos se estimó considerando el estado inicial de los elementos después de cada ramoneo (tiempo 0) y el estado al tiempo 1, 2, 3, siempre referidos al tiempo 0. Las variables utilizadas fueron: Cantidad (n) de nuevos elementos, L total y medio, calculados en forma similar a lo indicado anteriormente; Db y Da medio siempre agrupados por tipos (UN, brotes A y B).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del material ramoneado

La altura máxima de consumo fue 113, 135 y 141 cm, en el primer, segundo y cuarto ramoneo, respectivamente. Hasta esta altura máxima de consumo las hojas son consumidas totalmente independiente del grosor o diámetro de la rama.

La proporción de largo total y medio consumido en las UN, en relación a antes del ramoneo fluctuó entre 9,8 a 37,3% (Cuadro 2), el valor mayor correspondió al primer ramoneo. En todos los ramoneos ninguna de las UN fue consumida en su totalidad (Cuadro 2); hubo un 11,1; 75,0; 80,0 y 80,8% de ramas no intervenidas por el animal en el primer a cuarto ramoneo, respectivamente.

El animal consumió las UN hasta un diámetro medio máximo (al ápice) de 0,8 a 2,6 mm, según el ramoneo. Si se expresa éste en relación al Db medio, la proporción consumida sería de 37,2; 13,6; 9,6; 13,1% en el primer al cuarto ramoneo, respectivamente (Cuadro 2).

Estas ramas, mas lignificadas, con Db de 7,1 y 8,8mm al inicio y fin del estudio, respectivamente, el animal no las consumió o las ramoneó parcialmente. En este estudio el D máximo consumido de las ramas intervenidas por el animal (consumidas parcialmente y las consumidas totalmente), fue 3,0; 4,7; 4,1 y 5,8 mm en el primer al cuarto ramoneo, respectivamente; por lo tanto, si bien es cierto que el Dc de las ramas intervenidas aumentó en la medida que la rama se engrosó, es también cierto que la cantidad de ramas no intervenidas (no consumidas por el animal) aumentó drásticamente entre el primer y cuarto ramoneo.

Para este estudio y para este tipo de ramas, pareciera ser que el D de hasta 5 mm, que señala la literatura como límite para considerarlo como material consumible o aprovechable por el animal, es alto cuando el Db fluctuó entre 7 a 8 mm; con Db mayores (8,8 mm, a mediados del verano) sí el Dc estuvo mas cerca de lo señalado.

CUADRO 2. Largo (cm) total y medio, cantidad (u), diámetro (mm) medio al ápice y a la base de las Unidades (UN) o ramas antes y después del ramoneo

TABLE 2. Total and average length (cm), number (u), apex and basal diameter (mm) (average) of the units (UN) or branches before and after grazing

	Ramoneo			
	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto
Antes ramoneo				
Largo (cm):				
Total	676,0	408,0	491,1	404,9
Medio ¹	75,1	51,0	49,1	40,4
Diámetro medio (mm): ¹				
Al ápice	nsm ³	4,1	4,6	4,9
A la base ²	7,1	8,8	8,4	8,8
Cantidad (u)	9	8	10	10
Después ramoneo (consumido)				
Largo (cm):				
Total	252,0	40,0	119,0	65,0
Medio ¹	28,1	5,0	11,9	6,5
Diámetro medio (mm): ¹				
Al ápice, máximo consumido	2,6	1,2	0,8	1,2
Cantidad brotes (u):				
Consumidos totalmente ⁴	0	0	0	0

¹Media ponderada. Se dividió por el total (n) antes del ramoneo.

²Para caracterizar el tipo de UN o brote.

³nsm = No se midió.

⁴La diferencia con la cantidad antes del ramoneo corresponde a los parcialmente consumidos o no consumidos.

En los brotes A y B, de menor Db, el largo total y medio consumido, expresado como proporción de lo que había antes del ramoneo fue mayor que en las ramas, en los cuatro ramoneos (cuadros 3 y 4). Así por ejemplo, en el Cuadro 4 se puede apreciar que, en el tercer ramoneo, el animal consumió de los brotes B un 92,4% del L total o medio (911,5/986,6 x 100 o 5,8/5,4 x 100 cm, respectivamente).

Del total de brotes A presentes, el animal consumió totalmente un 80% (172/214 x 100); 29%; 32% y un 18% en el primer al cuarto ramoneo. Esta tendencia a consumir totalmente menos brotes se podría deber al aumento del Db entre el primer y cuarto ramoneo (Cuadro 3). Si el D máximo consumido en el Cuadro 3 se expresa en relación al Db a la base sería equivalente al 84,0; 38,7; 24,8 y 29,9%. Por otra parte, es importante destacar que el 80% de estos brotes, con un Db de 1,5 mm, fueron consumidos totalmente, es decir, el D máximo consumido fue de 1,5 mm en el primer ramoneo, sin embargo, en el cuarto ramoneo, sólo el 18% de ellos fue consumido totalmente (Dc fue 3,9 mm). Tal vez para este tipo de brote se pueda objetar lo descrito en la literatura como límite para considerarlo todo como material consumible o aprovechable por el animal (D de hasta 3 y 5 mm).

En los brotes nuevos (Brotos B), que aparecieron a fines del verano, después del primer ramoneo, no deja de sorprender los resultados obtenidos, sin dejar de enfatizar que puede ser una coincidencia dada la metodología usada. También la proporción de brotes consumidos totalmente disminuyó (86, 80 y 15% en el segundo, tercer y cuarto ramoneo, respectivamente), a medida que su Db base aumentó, pero aquí se trata de brotes tiernos ya que su Db fue de 1,0; 1,5 y 1,8 mm en el segundo, tercer y cuarto ramoneo, respectivamente (Cuadro 4). Algo similar a lo planteado para los Brotos A se podría decir para estos brotes, en relación al material consumible o aprovechable por el animal ya que en el cuarto ramoneo, el animal consumió totalmente sólo un 15% del total, por lo tanto el Dc consumido no superó los 2 mm (Db = 1,8 mm).

De acuerdo a lo anterior no se puede generalizar diciendo que el material consumido o aprovechable por el animal sería aquel con un D hasta 3 ó 5 mm. Aún más, queda planteada la duda de la existencia de diferencias en la selectividad del animal debido al contenido de nutrientes y/o materia seca según la época del año y/o tipo de brote. Es importante una descripción cualitativa y cuantitativa más detallada

CUADRO 3. Largo (cm) total y medio, cantidad (u), diámetro (mm) medio al ápice y a la base de los Brotes A antes y después del ramoneo**TABLE 3. Total and average length (cm), number (u), apex and basal diameter (mm) (average) of the A shoots before and after grazing**

	Ramoneo			
	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto
Antes ramoneo				
Largo (cm):				
Total	1.726,6	1.289,0	534,0	235,0
Medio ¹	8,1	8,4	5,9	8,4
Diámetro medio (mm): ¹				
A la base ²	1,5	2,2	3,1	3,9
Cantidad (u)	214	154	91	28
Después ramoneo (consumido)				
Largo (cm):				
Total	1.341,1	922,3	238,8	132,2
Medio ¹	6,3	6,0	2,6	4,7
Diámetro medio (mm): ¹				
Al ápice, máximo consumido	1,2	0,8	0,7	0,8
Cantidad brotes (u):				
Consumidos totalmente ⁴	172	45	29	5

¹Media ponderada. Se dividió por el total (n) antes del ramoneo.²Para caracterizar el tipo de UN o brote.³La diferencia con la cantidad antes del ramoneo corresponde a los parcialmente consumidos o no consumidos.**CUADRO 4. Largo (cm) total y medio, cantidad (u), diámetro (mm) medio al ápice y a la base de los Brotes B antes y después del ramoneo****TABLE 4. Total and average length (cm), number (u), apex and basal diameter (mm) (average) of the B shoots before and after grazing**

	Ramoneo		
	Segundo	Tercer	Cuarto
Antes ramoneo			
Largo (cm):			
Total	929,8	986,6	621,3
Medio ¹	1,7	5,8	10,0
Diámetro medio (mm): ¹			
A la base ²	1,0	1,5	1,8
Cantidad (u)	539	169	62
Después ramoneo (consumido)			
Largo (cm):			
Total	835,7	911,5	365,9
Medio ¹	1,6	5,4	5,9
Diámetro medio (mm): ¹			
Al ápice, máximo consumido	0,8	1,4	1,0
Cantidad brotes (u):			
Consumidos totalmente ³	464	136	9

¹Media ponderada. Se dividió por el total (n) antes del ramoneo.²Para caracterizar el tipo de UN o brote.³La diferencia con la cantidad antes del ramoneo corresponde a los parcialmente consumidos o no consumidos.

del material aprovechable o consumible, el Db de la rama o brote sería un índice que también debiera evaluarse, esto adquiere especial relevancia cuando se pretende estudiar el valor nutritivo de este arbusto.

Crecimiento

En las ramas (UN) lignificadas el mayor crecimiento, estimado a través del aumento en el largo como del diámetro, se produjo en el período 2, es decir, en el invierno y primera mitad de la primavera, seguido por el período 1 (dos últimos tercios del verano y todo el otoño); en los restantes períodos prácticamente no se apreció crecimiento (Cuadro 5). Así por ejemplo, el Db medio aumentó en 1,5 mm a los 135 días de rezago tanto en el período 1 como en el 2 de crecimiento (desde los dos últimos tercios del verano hasta la mitad de la primavera) equivalente a un 21,7% y un 17% del Db medio al tiempo 0, respectivamente; sin embargo, en los dos períodos posteriores (desde la segunda mitad de la primavera hasta el primer tercio del otoño), este engrosamiento no superó el 5% (Cuadro 5).

La cantidad de nuevos brotes A sólo fue importante en el período 1 (dos últimos tercios del verano y todo el otoño), al tiempo 2 y 3 crecieron 80 y 82 u nuevas, respectivamente; por el contrario, en los períodos siguientes prácticamente no hubo crecimiento de nuevos brotes (Cuadro 6). Con respecto al crecimiento en L este también fue importante en el período 1, tanto en valores absolutos como relativos, a los 77 días el crecimiento en L total y medio los

brotos fue de 471 y 3,4 cm, equivalentes a un 162 y 49%, respectivamente, del que tenían al tiempo 0. Por el contrario, a los 70 días, en el período 2, el crecimiento relativo fue de 32 y un 29,6%, respectivamente (Cuadro 6).

Durante el período 1, 2 y 3 aparecieron una gran cantidad de brotes B, considerando que después del primer ramoneo no existían. En el último período aparecieron menos brotes, sin embargo, el crecimiento en L fue importante, a los 70 días el crecimiento en largo medio fue equivalente a un 204% (Cuadro 7). El Db aumentó en un 72,7; 52,6 y 27,8% a los 70 días de los tres últimos períodos con respecto al tiempo 0 de cada uno de ellos (Cuadro 7).

Conclusiones definitivas sobre el crecimiento del árbol después del ramoneo pueden ser un tanto inciertas. Es difícil separar el efecto de los ramoneos del efecto de la época del año en el rebrote y en la recuperación de los brotes, especialmente de aquellos que fueron severamente consumidos.

En estos últimos, el ápice al ser ramoneado, se pierde el centro de crecimiento en términos de división celular y no debiera esperarse un aumento en L si hasta el punto que consumió el animal el tejido está lignificado. Solo cabría un aumento del L por alargamiento o estiramiento de células si el tejido no consumido no está lignificado; por el contrario, el D de la rama o brote debe aumentar progresivamente, el crecimiento radial no se afecta tanto como el anterior.

CUADRO 5. Incremento del crecimiento en cantidad, largo y diámetro de las Unidades (UN) en los cuatro períodos de crecimiento

TABLE 5. Growth increase in number, length and diameter of the units (UN) or branches in the four growing periods

Período	1 (Verano-Otoño)			2 ² (Inv.-Prim.)			3 (Prim.-Ver.)			4 (Ver.-Otoño)			
	0	1 (35)	2 (77)	3 (138)	0	2 (70)	3 (132)	0	1 (35)	2 (70)	0	1 (35)	2 (70)
Cantidad (n):	9	0	0 ³	0	8	0	0	10	0	0	10	0	0
Largo (cm):													
Total	399,0	23,0	12,0	dp ⁴	357	115,0	149,0	372,0	0	0	339,0	0	0
Medio	44,3	2,6	1,5	dp	44,6	11,5	14,9	37,2	0	0	33,9	0	0
Diámetro medio (mm):													
A la base	6,9	0,6	1,3	1,5	8,8	1,2	1,5	8,5	0,2	0,4	8,8	0,1	0,2
Al ápice	3,3	0,3	0,8	0,8	4,2	0,1	0,3	3,7	0,1	0,3	4,1	0,03	0,03

¹Entre paréntesis días después del ramoneo (día 0).

²Al tiempo 1 no se midió.

³Unidad 4 se secó, ver materiales y métodos.

⁴dp = dato perdido.

CUADRO 6. Incremento del crecimiento en cantidad, largo y diámetro de las Brotes A en los cuatro períodos de crecimiento**TABLE 6. Growth increase in number, length and diameter of the A shoots in the four growing periods**

Período	1 (Verano-Otoño)				2 ² (Inv.-Prim.)			3 (Prim.-Ver.)			4 (Ver.-Otoño)		
	0	1 (35)	2 (77)	3 (138)	0	2 (70)	3 (132)	0	1 (35)	2 (70)	0	1 (35)	2 (70)
Cantidad (n):	42	74	80	82	83	2	7	49	0	0	22	0	0
Largo (cm):													
Total	290,0	291,0	471,0	876,0	224,0	71,0	197,9	205,0	20,1	96,1	102,8	3,2	23,2
Medio	6,9	2,5	3,4	7,1	2,7	0,8	2,9	4,2	0,6	3,4	4,7	0,2	1,1
Diámetro medio (mm):													
A la base	2,3	0,9	1,2	1,3	2,5	0,4	0,3	3,4	0	0,1	4,4	0,2	0,2
Al ápice ³													

¹Entre paréntesis días después del ramoneo (día 0).²Al tiempo 1 no se midió.³No se midió.**CUADRO 7. Incremento del crecimiento en cantidad, largo y diámetro de las Brotes B en los cuatro períodos de crecimiento****TABLE 7. Growth increase in number, length and diameter of the B shoots in the four growing periods**

Período	1 (Verano-Otoño)				2 ² (Inv.-Prim.)			3 (Prim.-Ver.)			4 (Ver.-Otoño)		
	0	1 (35)	2 (77)	3 (138)	0	2 (70)	3 (132)	0	1 (35)	2 (70)	0	1 (35)	2 (70)
Cantidad (n):	0	109	119	539	75	108	94	33	32	33	53	4	1
Largo (cm):													
Total	0	176,0	271,6	929,8	94,1	203,9	892,5	75,0	152,2	548,4	108,3	113,1	516,7
Medio	0	1,6	2,3	1,7	3,1	1,1	5,3	2,3	2,5	8,9	4,8	4,5	9,8
Diámetro medio (mm):													
A la base	0	1,0	1,1	1,0	1,1	0,8	1,0	1,9	0,8	1,0	1,8	0,3	0,5
Al ápice ³													

¹Entre paréntesis días después del ramoneo (día 0).²Al tiempo 1 no se midió.³No se midió.

Las ramas más gruesas (UN), menos apetecibles, mostraron un mayor crecimiento en el invierno, hasta mediados de la primavera. Desde la segunda mitad de la primavera hasta el otoño siguiente prácticamente no se observó crecimiento alguno, esta disminución no puede haber sido consecuencia de los ramoneos ya que estas UN fueron ligeramente intervenidas.

Los brotes A, profusamente consumidos en el primer y segundo ramoneo, crecieron en cantidad, largo y engrosaron considerablemente especialmente en el primer período, dos últimos tercios del verano y todo el otoño. Desde la segunda mitad de la primavera hasta comienzos del verano, después del ter-

cer ramoneo cuando no fueron tan fuertemente consumidos, la recuperación fue interesante. Al segundo verano y otoño, después del cuarto ramoneo, a la vista de los resultados se puede confirmar que el crecimiento tanto en largo como en grosor, se vio afectado por la frecuencia de los ramoneos e intensidad de los ramoneos precedentes.

En los brotes B, intensamente intervenidos en el segundo y tercer ramoneo, su crecimiento en largo y grosor así como la cantidad de nuevos elementos fue importante en los dos períodos que siguieron a estos dos ramoneos, es decir durante todo el invierno hasta el primer mes del verano. A diferencia de los brotes A, en los B, en el segundo verano y otoño

(después del cuarto ramoneo), su crecimiento en largo y engrosamiento fue mejor a pesar de la misma frecuencia de los ramoneos e intensidad de intervención de los ramoneos precedentes. Con cierta seguridad se podría concluir que a pesar de que los centros de crecimiento apicales desaparecieron con los ramoneos, el aumento en el largo ocurrió por alargamiento celular, gracias a que en la parte del brote no consumido el tejido no estaba lignificado.

Como comentario final podría resumirse que, después de un ramoneo, la capacidad de recuperación de los diferentes brotes o ramas:

- Es distinta según su lignificación.
- Es importante aún en épocas del año desfavorables para el crecimiento.
- Depende de la frecuencia de los ramoneos e intensidad en los ramoneos precedentes.

RESUMEN

Tagasaste, arbusto introducido a Chile por INIA (1988), en el contexto de un programa de selección de forrajeras fijadoras de nitrógeno para el secano Mediterráneo. Los objetivos fueron estimar que tipo de material consume el ovino y el crecimiento bajo las condiciones del secano interior Mediterráneo subhúmedo.

Las mediciones se realizaron en un árbol, antes y después de cada ramoneo y entre los cuatro ramoneos, cada uno se extendió por no más de cuatro días.

En las ramas lignificadas, con Db de 7,1 y 8,8 mm al inicio y fin del estudio, respectivamente; el D máximo consumido (Dc) (incluyéndolas todas) fluctuó entre 0,8 a 2,6 mm, equivalente a 10 y 37% del diámetro a la base (Db); sin embargo, el Dc de las unidades intervenidas por el animal (consumidas totalmente y parcialmente) fue 3; 4,7; 4,1 y 5,8 mm en el 1º al 4º ramoneo, respectivamente.

En brotes con un Db de 1,5 y 3,9 mm (denominados A), el Dc fluctuó entre 0,8 a 1,2 mm y la proporción del L consumido, entre un 45 a 78%. El 80% fueron consumidos totalmente en el primer ramoneo (Dc = Db = 1,5 mm); pero sólo un 18% en el cuarto (Dc = Db = 3,9 mm).

En los brotes con un Db de 1,0 y 1,8 mm (denominados B); el Dc varió entre 0,8 a 1,0 mm; la proporción del L consumido, entre un 53 a 90%. En el 2º

segundo ramoneo (Dc = Db = 1 mm) y 4º ramoneo (Dc = Db = 1,8 mm), fueron consumidos el 86 y 15% del total, respectivamente.

A comienzos del otoño (abril), el árbol inició su fase de crecimiento, comenzó a emitir nuevos brotes los cuales crecieron en largo y diámetro hasta el primer tercio del verano (enero), posteriormente y hasta el otoño siguiente, aparecieron un reducido número de brotes, sin embargo, estos crecieron moderadamente tanto en largo como en grosor. Los brotes semi lignificados aumentaron en largo y diámetro desde comienzos del otoño hasta inicios de la primavera (septiembre), posteriormente su crecimiento declinó notoriamente. Por último, las ramas lignificadas, experimentaron su mayor crecimiento en largo y diámetro entre el invierno hasta la primera mitad de la primavera, cuando dejaron de crecer en largo, observándose solo engrosamiento.

Es importante una descripción mas detallada del material aprovechable o consumible, el Db de la rama o brote sería un índice que también debiera considerarse.

El crecimiento o recuperación fue: a) diferente según el tipo de elemento, b) importante aún en épocas del año desfavorables.

Palabras claves: succión, arbustos forrajeros, oveja, entrada, arbusto leguminosas.

LITERATURA CITADA

CORREAL, E. 1993. Fodder trees and shrubs. En: V. Papanastasis (ed). Agriculture. Agrimed Research Programme. Fodder trees and shrubs in the Mediterranean production systems: objectives and expected results of the EC research contract. Commission of the European Communities. p: 98-118.

LAMBERT, M.G.; JUNG, G.A.; FLETCHER, R.H.; BUDDING, P.J. and COSTALL, D.A. 1989b. Forage shrubs in North Island hill contry. 2. Sheep and goat preferences. New Zealand Journal of Agricultural Research 32: 485-490.

- LEFROY, E.C.; DANN, P.R.; WILDIN, J.H.; WESLEY-SMITH, R.N. and MCGOWAN, A.A. 1992. Trees and shrubs as sources of fodder in Australia. *Agroforestry Systems* 20: 117-139.
- MATHEWS, G. 1989. Utilization of Tagasaste. In: Tagasaste, Research Results and Farmer Experiences. Research Report Series N° 83. Gippsland Agriculture Centre, Department of Agriculture and Rural Affairs (Warragul). p.: 10-14.
- MCGOWAN, A.A. 1989. Effect of frequency of harvesting on productivity of Tagasaste. In: Tagasaste, Research Results and Farmer Experiences. Research Report Series N° 83. Gippsland Agriculture Centre, Department of Agriculture and Rural Affairs (Warragul). p.: 4-6.
- MCRAE, C.F. and WILEY, T. 1993. Production and persistence of annual and perennial legume and grass species for stable land use systems on sandy soils. Final Report Project DAW035 for the Wool Research and Development Corporation. Western Australia Department of Agriculture.
- OVALLE M., CARLOS; ARONSON, JAMES; ALVAREZ M., HOMERO y AVENDAÑO R., JULIA. 1993. Alfalfa arbórea o tagasaste (*Chamaecytisus proliferus* spp. *palmensis*), un árbol forrajero leguminoso con potencial para sistema agrosilvopastoral en Chile Mediterráneo. *Agricultura Técnica (Chile)* 53(3): 264-271.
- SNOOK, L.C. 1982. Tagasaste (Tree Lucerne) *Chamaecytisus palmensis*. A shrub with high potencial as a productive fodder crop. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Research*. 209 p.